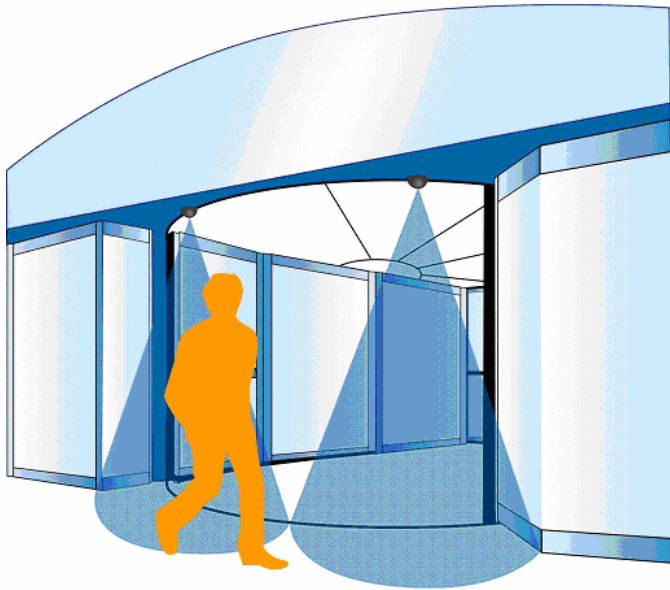


Sicherheit von kraftbetätigten Karusselltüren

vom September 2005



Fachausschuss
„Bauliche Einrichtungen“
der BGZ



HVBG
Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

Verfasser: Sonja Frieß, Thomas Götte
Fachausschuss Bauliche Einrichtungen - FABE
Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel, Bonn
Wolfgang Grigulewitsch, Michael Krauß, Werner Kühlem, Olaf Mewes
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA, Sankt Augustin
Mit freundlicher Unterstützung der Firma BESAM, die grafische Zeichnungen
zur Verfügung gestellt hat.

Herausgeber: Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – HVBG
Alte Heerstraße 111, 53754 Sankt Augustin
Telefon: +49 (0)2241 / 231 – 01
Telefax: +49 (0)2241 / 231 – 1333
Internet: www.hvbg.de

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorbemerkung	4
1 Einleitung.....	4
2 Rechtsgrundlagen (Auszüge).....	5
3 Mechanische Gefährdungen an Karusselltüren	6
4 Beispiele von Schutzeinrichtungen an Karusselltüren	9
5 Beispiele von unzureichender Absicherung	11
6 Sicherheitscheck	15
Anhang 1: Informationen und Beratung.....	23
Anhang 2: Prüfkörper zur Abschätzung von Quetsch- und Scherkräften an Karusselltüren	24

Vorbemerkung

Ziel dieser BG-Information ist die Abschätzung von mechanischen Gefährdungen an kraftbetätigten Karusselltüren. Diese Abschätzung ersetzt nicht die regelmäßige Prüfung durch einen Sachkundigen bzw. die befähigte Person. Sie dient vielmehr dem Betreiber der Karusselltür zur Entscheidung, ob Gefährdungen bestehen, die einen Handlungsbedarf erfordern.

Diese BG-Information richtet sich daher insbesondere an Sicherheitsfachkräfte und Sicherheitsbeauftragte, damit sie den Unternehmer bei der Gefährdungsermittlung und -beurteilung unterstützen können.

1 Allgemeines

Karusselltüren verschiedener Hersteller werden unterschiedlich abgesichert. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Bauart der zwei-, drei- oder vierflügeligen Karusselltüren. Sie entscheidet letztendlich über die individuelle Absicherung der einzelnen Gefahrstellen.

Die im Dezember 2005 erschienene deutsche Norm DIN 18650 legt den Standard von automatischen Türsystemen fest, die nach diesem Zeitpunkt in den Verkehr gebracht werden. Die bis dahin gültigen Normen waren unzureichend. Eine aktuelle Gefährdungsbeurteilung an einer älteren Karusselltür kann ergeben, dass die Nachrüstung von Sicherheitseinrichtungen notwendig ist.

Das Unfallgeschehen zeigt, dass bei zweiflügeligen und einigen dreiflügeligen Karusselltüren auf Grund ihrer Bauart mit großem Durchmesser und großer Masse bei hoher Umlaufgeschwindigkeit das Gefährdungspotenzial am größten ist. Einziehen und Quetschen von Körperteilen sowie das Anstoßen von Personen durch die Türflügel hat daher zu den häufigsten Verletzungen geführt.

2 Rechtsgrundlagen (Auszüge)

Nach geltender Rechtsprechung ist derjenige, der ein Grundstück oder ein Gebäude Dritten zugänglich macht, verpflichtet dafür zu sorgen, dass Dritten keine Schäden durch vorhersehbare Gefahren erleiden. Diese so genannte Verkehrssicherungspflicht gilt generell. Sie betrifft auch und in besonderem Maße öffentlich zugängliche Einrichtungen.

Für Betriebsstätten ist nach dem Arbeitsschutzgesetz der Arbeitgeber verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes unter Berücksichtigung der Umstände zu treffen, die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit beeinflussen. Er hat die Maßnahmen auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen und erforderlichenfalls sich ändernden Gegebenheiten anzupassen. Dabei hat er eine Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz der Beschäftigten anzustreben.

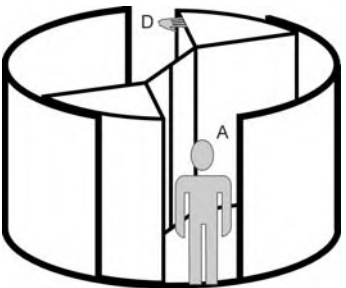
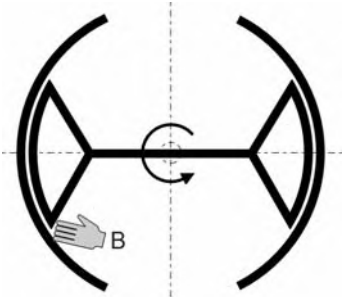
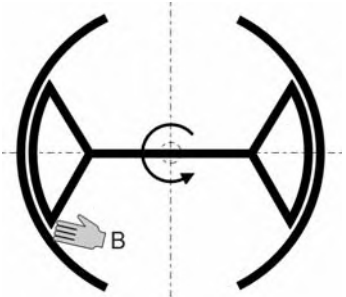
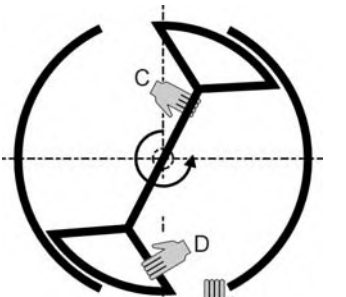
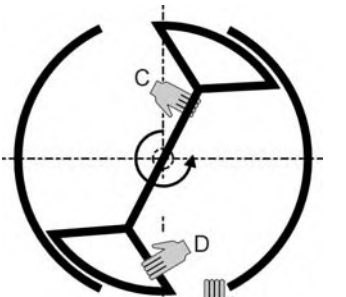
Kraftbetätigte Karusselltüren unterliegen der europäischen Bauprodukten- und Maschinenrichtlinie. Beide Richtlinien wenden sich an die Herstellung und an das Inverkehrbringen der Türen und fordern, dass von ihnen keine Gefährdungen ausgehen dürfen. Wie dieses Ziel zu erreichen ist, beschreiben die sicherheitstechnischen Festlegungen, die in der BG-Regel „Kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore“ (BGR 232) getroffen worden sind.

3 Mechanische Gefährdungen an Karusselltüren

3.1 Gefährdungsermittlung

Bei der Gefährdungsermittlung sind die „mechanischen Gefährdungen“, die durch bewegliche Teile der Tür hervorgerufen werden, gegenüber anderen Gefährdungen, z.B. „elektrische Gefährdungen“ vorrangig zu betrachten. Sie treten in der Summe und in ihrer Schwere eindeutig am häufigsten auf und werden im Nachfolgenden dargestellt.

3.2 Gefahrstellen an zweiflügeliger Karusselltür

Gefahrstelle	Gefährdung nach DIN EN ISO 12100, Abs. 4.2	Darstellung
A: Hauptschließkante/ Gegenschließkante	<ul style="list-style-type: none"> • Einziehen von Hand, Arm, Fuß, Bein, Körper bei Kleinkindern • Quetschen von Kopf, Rumpf, Hand, Arm, Fuß, Bein • Scheren von Hand, Arm, Fuß, Bein 	
B: Hauptschließkante/ Innenwand	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Hand, Fuß • Scheren¹⁾ von Hand, Fuß 	
C: Nebenschließkante/ Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Hand, Fuß • Scheren²⁾ der Hand • Stoßen des Körpers durch den Türflügel 	
D: Nebenschließkante/ Decke	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen der Hand • Scheren³⁾ der Hand 	
<p>1) Bei hervorstehenden Profilen 2) Je nach Bodenbeschaffenheit 3) Je nach Deckenbeschaffenheit</p>		
<p>ANMERKUNG: In Abhängigkeit von der konstruktiven Ausführung, z.B. an schwenkbaren Türflügeln, können zusätzliche mechanische Gefährdungen auftreten!</p>		

3.3 Gefahrstellen an dreiflügeliger Karusselltür

Gefahrstelle	Gefährdung nach DIN EN ISO 12100, Abs. 4.2	Darstellung
A: Hauptschließkante/ Gegenschließkante	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Kopf, Rumpf, Hand, Arm, Fuß, Bein • Scheren von Hand, Arm, Fuß, Bein 	
B: Hauptschließkante/ Innenwand	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Hand, Fuß • Scheren¹⁾ von Hand, Fuß 	
C: Nebenschließkante/ Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Hand, Fuß • Scheren²⁾ der Hand • Stoßen des Körpers durch den Türflügel 	
D: Nebenschließkante/ Decke	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen der Hand • Scheren³⁾ der Hand 	
¹⁾ Bei hervorstehenden Profilen ²⁾ Je nach Bodenbeschaffenheit ³⁾ Je nach Deckenbeschaffenheit		
ANMERKUNG: In Abhängigkeit von der konstruktiven Ausführung, z.B. an schwenkbaren Türflügeln, können zusätzliche mechanische Gefährdungen auftreten!		

3.4 Gefahrstellen an vierflügeliger Karusselltür

Gefahrstelle	Gefährdung nach DIN EN ISO 12100, Abs. 4.2	Darstellung
A: Hauptschließkante/ Gegenschließkante	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Kopf, Rumpf, Hand, Arm, Fuß, Bein • Scheren von Hand, Arm, Fuß, Bein 	
B: Hauptschließkante/ Innenwand	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Hand, Fuß • Scheren¹⁾ von Hand, Fuß 	
C: Nebenschließkante/ Boden	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen von Hand, Fuß • Scheren²⁾ der Hand • Stoßen des Körpers durch den Türflügel 	
D: Nebenschließkante/ Decke	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschen der Hand • Scheren³⁾ der Hand 	
<p>¹⁾ Bei hervorstehenden Profilen ²⁾ Je nach Bodenbeschaffenheit ³⁾ Je nach Deckenbeschaffenheit</p>		
<p>ANMERKUNG: In Abhängigkeit von der konstruktiven Ausführung, z.B. an schwenkbaren Türflügeln, können zusätzliche mechanische Gefährdungen auftreten!</p>		

4 Beispiele von Schutzeinrichtungen an Karusselltüren

Je nach Typ und Alter sind kraftbetätigte Karusselltüren mit Schutzeinrichtungen in Form von Sensoren – so genannten berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWVS) – oder mit Kontaktschaltleisten ausgerüstet. Letztere reagieren erst auf einen gewissen Druck durch eine Person oder deren Körperteile, was bedeutet, dass die Gefahrensituation schon eingetreten sein muss, bevor durch Auslösen der Schaltleiste eine Verletzung vermieden werden kann.

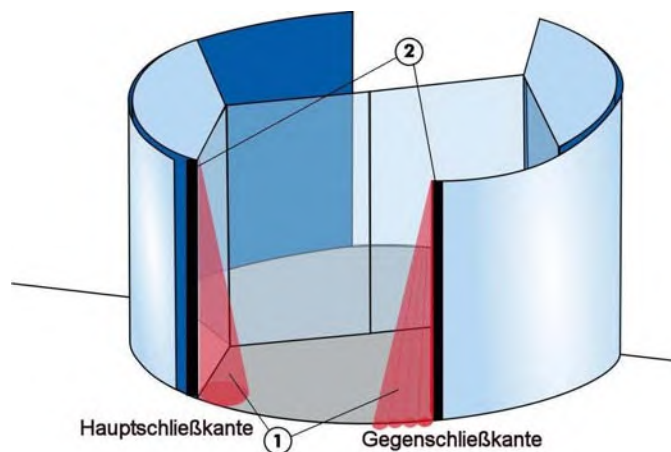


Abbildung 1:

Sicherung der Haupt- und Gegenschließkante durch Sensoren (1), die beim Eintreten von Personen die Flügelbewegung stoppen.

Die Sicherung von Haupt- und Gegenschließkante erfolgt auch häufig durch Kontaktschaltleisten (2), die über die gesamte Türhöhe an den Schließkanten befestigt sind.

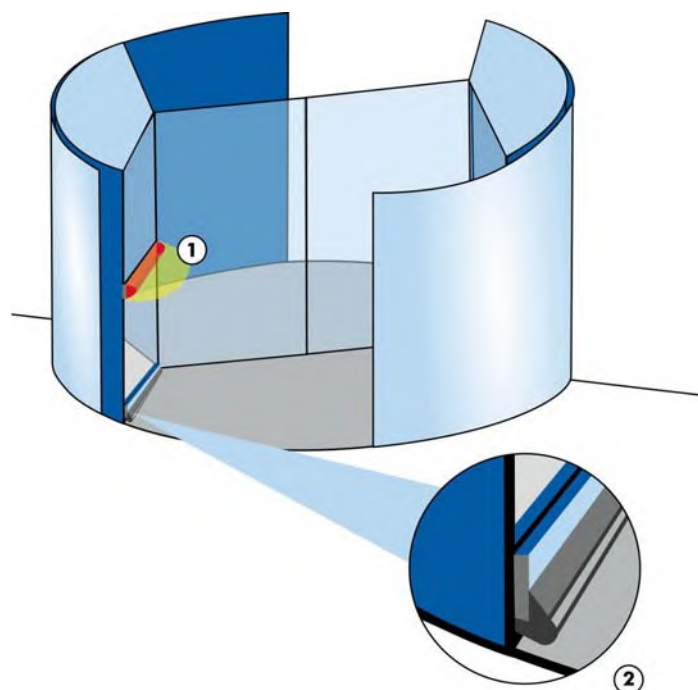


Abbildung 2:

Sicherung der äußeren Türflügel durch Sensoren (1) und Schaltleisten (2) im Fußbodenbereich.

Auch der innenliegende Teil des Türflügels kann mit Sensoren und Schaltleisten abgesichert sein.

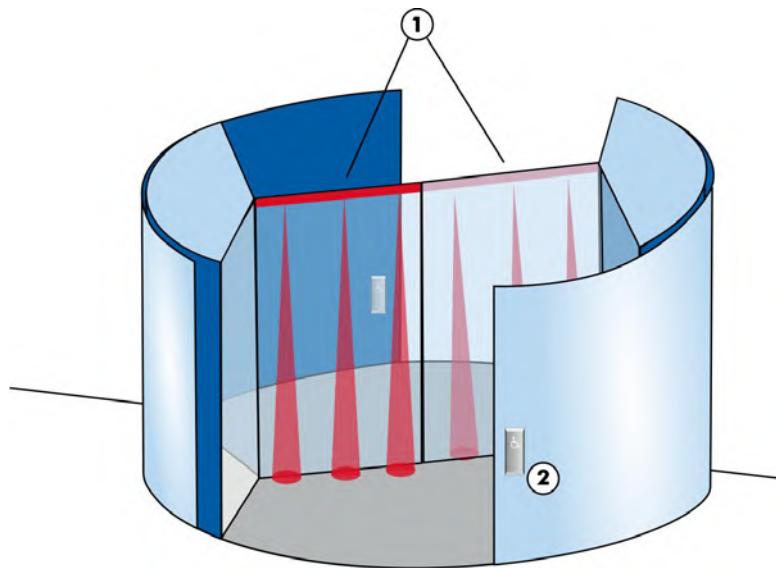


Abbildung 3:

Sicherung der inneren Türflügel durch Sensoren (1).

Auch die innenliegenden Teile des Türflügels können, wie im vorstehenden Beispiel (Abbildung 2) dargestellt, mit einer Kombination aus Sensoren und Schaltleisten abgesichert sein.

Der Schalter zur Reduzierung der Drehgeschwindigkeit (2) dient dem Durchgang langsamer Personen.

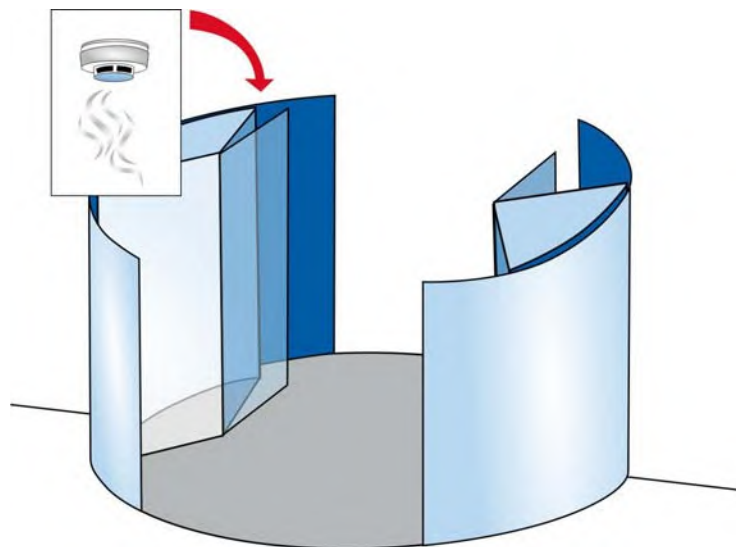


Abbildung 4:

Karusselltür mit Türflügeln, die im Brand- oder Gefahrfall zur Seite geklappt werden können.

Das Aufklappen der Türflügel kann auch eine Sicherheitsfunktion sein, z.B. wenn eine Person bei einem Stromausfall eingeschlossen ist. Solche Türflügel müssen sich mit einem Kraftaufwand von maximal 220 N öffnen lassen.

5 Beispiele von unzureichender Absicherung

Im Rahmen des berufsgenossenschaftlichen Projekts „Sicherheit an kraftbetätigten Karusselltüren“ sind in Betrieb befindliche Karusselltüren untersucht worden. Dabei wurden vielfältige Mängel an den Türen festgestellt. Einige prägnante Beispiele werden nachfolgend dargestellt.



Abbildung 5:

Absicherung der Schließkante mittels Lichtschranke im Boden

Bei dem Abstandsmaß von mehr als 50 mm zwischen Lichtschranke und Schließkante ist ein Hintergreifen der Schutzeinrichtung möglich.



Abbildung 6:

Manipulation von Schutzeinrichtungen

Unwirksame Schaltleiste durch angeschweißtes U-Eisen, das die Schaltleiste im Bodenbereich überdeckt. Ein Fuß würde gequetscht, die Schaltleiste würde keine Reaktion auslösen.



Abbildung 7:

Eingerissene Schalteleiste

Durch Beschädigung kann Schmutz und Feuchtigkeit eindringen, was die sichere Funktion der Schalteleiste beeinträchtigt.



Abbildungen 8 und 9:

Schalteleiste ohne Wirkung

Durch den vorstehenden Rahmen des Nachtverschlusses (dicker Pfeil) wird die dahinter liegende Schalteleiste (schmaler Pfeil) unwirksam gemacht. Die Hauptschließkante des beweglichen Türflügels würde eine Person oder ein Körperteil gegen den Rahmen des Nachtverschlusses drücken, ohne dass die Schalteleiste berührt und ausgelöst werden kann.

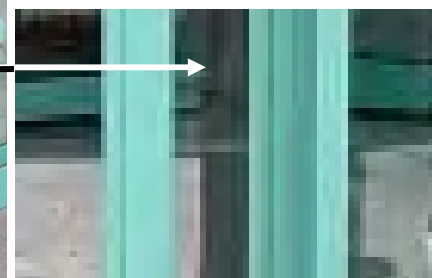




Abbildung 10:

Defekte Schallleistenbefestigung

Die lose Befestigung der Schallleiste lässt ein präzises Schalten nicht zu. Ein Überfahren und Einziehen von Körperteilen unter den Türflügel ist möglich.



Abbildung 11:

Zu hoch angebrachte und zu kurze Absicherung der Nebenschließkante durch einen nicht ausreichenden Lichttaster (Wirkbereich nur ca. 50 cm)

Innen gehende oder gestürzte Personen werden von der Schutzeinrichtung nicht erkannt.



Abbildung 12:

Mögliche Manipulation von Schutzeinrichtungen

Der Schaltkasten am Türflügel ermöglicht, dass Schutzeinrichtungen abgeschaltet werden können. Diese gefährliche Manipulationsmöglichkeit taucht dort auf, wo der Personendurchsatz zu Lasten der Sicherheit erhöht werden soll.



Abbildung 13:

Falsche Ausführung eines „Not-Auf“-Tasters

In einer Notsituation muss schnell gehandelt werden. Für Überlegungen, welche Reaktionen mit dem Schalter verbunden sind, ist keine Zeit und fehlt die nötige Ruhe.

Daher muss die Funktion des Schalters durch Form und Aussehen eindeutig sein (siehe Sicherheitscheck, Abschnitt 6.6). Ein tödlicher Unfall, bei dem „Not-Auf“ mit „Not-Aus“ verwechselt wurde, hat sich bereits ereignet.

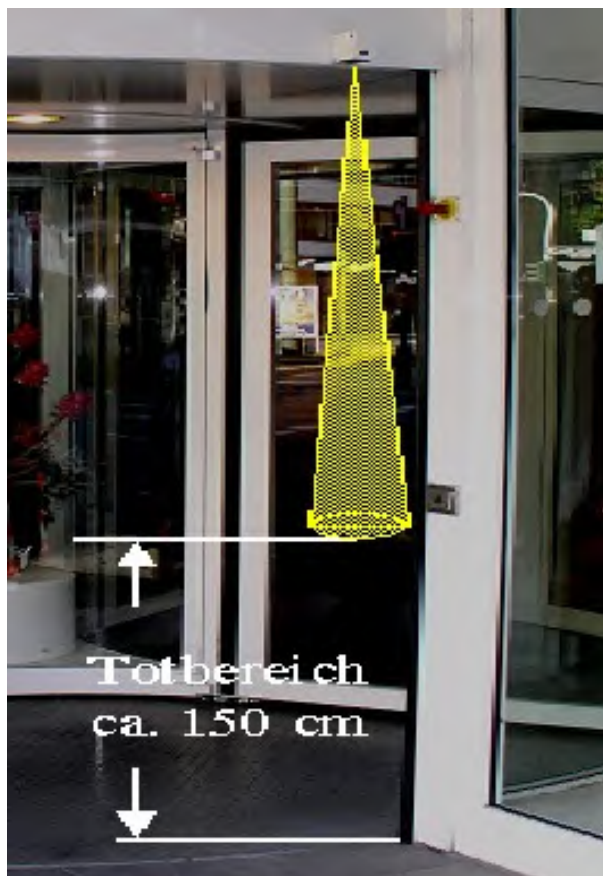


Abbildung 14:

Lichttaster ohne Hintergrundauswertung, keine Detektion bis zum Boden, sehr großer Totbereich (Kinder werden nicht erkannt)

Weitere mögliche Defizite sind:

- Rückzug des Tastbereiches
- Totbereich verändert sich durch Farbe, Form und Oberflächenbeschaffenheit des zu erkennenden Objektes
- leicht manipulierbar.

Eine weitere Problematik, die jedoch nicht mechanischer Natur ist, wurde während der Vor-Ort-Untersuchungen deutlich. Sie betrifft die jährlich durchgeführten Sachkundigenprüfungen durch befähigte Personen, die häufig aus Dienstleistungsbetrieben stammen und nicht den tiefen Einblick in die Türsysteme haben wie der Hersteller. Fast alle der in den oben beschriebenen Mängelbeispielen gezeigten Karusselltüren wurden regelmäßig geprüft, die Mängel jedoch nicht erkannt und beanstandet. Es ist deshalb nützlich, in wiederkehrenden Zeitabständen den Hersteller der Karusselltür anzusprechen und eine Überprüfung durch ihn zu veranlassen. Wichtig sind dabei auch generelle Fragen, z.B.:

- Entspricht die Karusselltür noch dem Stand der sicherheitstechnischen Zulassung zur Zeit des Inverkehrbringens oder sind Umbauten vorgenommen worden?
- Sind, seitdem dieser Typ Karusselltür auf dem Markt ist, Mängel bekannt geworden, die beachtet werden müssen?
- Entsprechen die Prüfkriterien, anhand derer die Karusselltür regelmäßig geprüft wird, noch dem Stand der Technik?
- Wurden durch nachträgliche Anbauten, z.B. Nachtverschlusstüren (siehe Abbildung 8), Schutzeinrichtungen eventuell unwirksam gemacht?
- Können Schutzeinrichtungen abgeschaltet werden?
- Sind die elektrischen Einbauten noch vor Witterungseinflüssen geschützt?

Besonders gefährlich können sich Vitrinen in den Türflügeln auswirken, wenn sie z.B. mit vollen Getränkekästen oder Sand zur Dekoration gefüllt sind und durch ihr hohes Gewicht im Notfall den Bremsweg der Karusselltür verlängern. Spielzeug in den Vitrinen lenkt die Aufmerksamkeit von Kindern ab. Auf die besondere Gefährdung von Kindern sollte deutlich hingewiesen werden (siehe Abbildungen 15 und 16).



Abbildungen 15 und 16:

Kennzeichnungsbeispiele zum Hinweis auf die besondere Gefährdung von Kindern


6 Sicherheitscheck

Zur Abschätzung der mechanischen Gefahren können einfache Checks durchgeführt werden. Die Checks, die im Folgenden beschrieben werden, beziehen sich auf zwei-, drei- und vierflügelige Karusselltüren und sollten mehrfach pro Jahr erfolgen. Sie können jedoch die mindestens einmal pro Jahr erforderliche Prüfung durch eine befähigte Person nicht ersetzen.

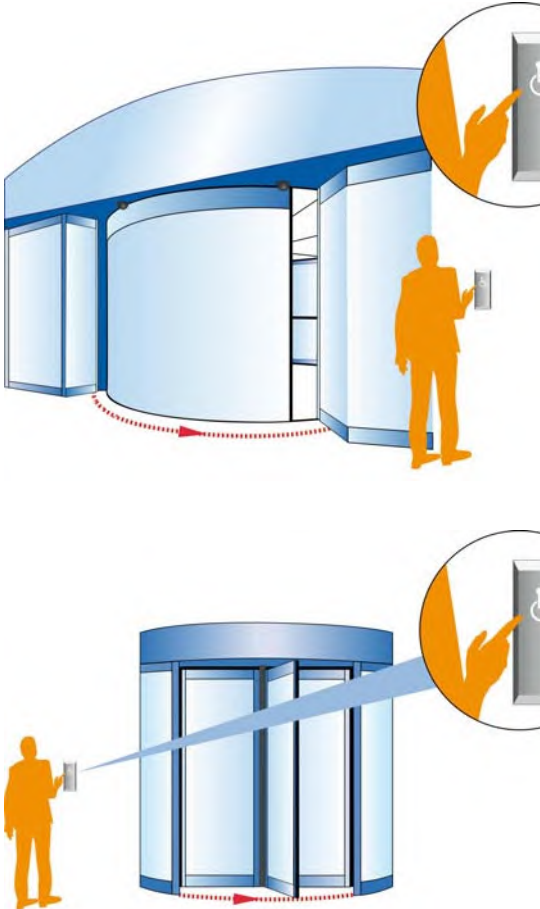

Schutzziel	Check
<p>7.1 Die Bewegung des Türflügels soll reduziert und gestoppt werden, bevor eine Person erfasst und verletzt wird.</p> 	<p>Im Anhang ist ein Styrodurkörper beschrieben, mit dem eine Kraftabschätzung an der Quetsch-, Scher- und Einzugsstelle der Schließkante vorgenommen werden kann.</p> <p>Halten Sie den Styrodurkörper an der Gegenschließkante in den Drehbereich der Tür.</p>  <p>Die Türbewegung muss stoppen, ohne dass der Styrodurkörper bricht.</p> <p>Wird die Schließkante durch Kontaktschaltleisten gesichert, muss deren Verformungsweg größer als der Anhalteweg des Türflügels sein.</p> 

Schutzziel	Check
<p data-bbox="338 325 820 498">7.2 Die Bewegung des Türflügels soll gestoppt werden. Verletzungs-trächtige Kanten werden durch elastische Gummileisten abgepuffert.</p> 	<p data-bbox="833 325 1374 465">Prüfen Sie die Funktion jeder Schaltleiste auf ihrer gesamten Länge. Sie muss bei frontalem und seitlichem Druck schalten und die Bewegung des Türflügels stoppen.</p>  <p data-bbox="833 1418 1386 1599">Prüfen Sie alle Leisten auf Beschädigungen, auch wenn es sich um passive Gummileisten handelt. Achten Sie darauf, dass Kanten, die Personen berühren könnten, mit Gummileisten abgedeckt sind.</p>

Schutzziel	Check
<p data-bbox="338 325 756 465">7.3 Die Bewegung des Türflügels soll, bevor die Hauptschließkante die Gegenschließkante erreicht, gestoppt werden.</p> 	<p data-bbox="769 325 1383 433">Dieser Check ist erforderlich, wenn die Absicherung der Gegenschließkante durch einen Sensor im Deckenbereich erfolgt.</p> <p data-bbox="769 444 1390 724">Halten Sie wechselseitig ein weißes und ein schwarzes Blatt Papier (z.B. DIN A4) zwischen die Schließkanten, wenn diese sich bis auf weniger als einen Meter angenähert haben. Achten Sie dabei darauf, dass Sie von dem Durchgangsbereich der Tür soweit entfernt sind, dass der Sensor nicht auf Sie, sondern auf das Blatt reagieren muss (Simulation eines vorausschreitenden Fußes).</p>  <p data-bbox="769 1274 1390 1414">Derartige BWS werden durch die Steuerung erst aktiviert, wenn der Spalt zwischen den beiden Schließkanten für ein gefahrloses Hindurchgehen zu schmal wird (i. d. R. weniger als 0,5 m).</p> <p data-bbox="769 1425 1390 1597">Der Erfassungsbereich der BWS sollte von 0,1 m über dem Boden bis in 2,5 m Höhe reichen. Testen Sie daher in unterschiedlichen Höhen. Beginnt der Erfassungsbereich jedoch erst ab 0,2 m über dem Boden, besteht Handlungsbedarf.</p>

Schutzziel	Check
<p>7.4 Stoppen der Flügelbewegung im Notfall</p> 	<p>Die Flügelbewegung muss sofort stoppen, sobald der Pilztaster des „Not-Aus“ gedrückt wird.</p> <p>Beachten Sie, dass bei diesem Test keine Personen die Tür benutzen, da der Flügel abrupt zum Stillstand kommen muss. Es besteht dadurch die Gefahr des Anstoßens.</p>  <p>Ein „Not-Aus“ muss sich gut sichtbar auf beiden Seiten und jeweils in unmittelbarer Nähe der Tür befinden.</p>
<p>7.5 Befreien eingeschlossener Personen</p> 	<p>Damit Personen nicht eingeschlossen werden, muss sich die Tür von Hand öffnen lassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bei Stromausfall • bei Betriebsstörungen der Tür • nach Betätigung des „Not-Aus“. <p>Der nötige Kraftaufwand darf 220 N nicht übersteigen.</p>

Schutzziel	Check
<p>7.6 Öffnen der Tür im Notfall, wenn es sich um eine Fluchtwegetür handelt. Dazu fährt der Türflügel in Querstellung oder die Rotorflügel lassen sich von Hand aufklappen.</p> 	<p>Dienen Karusselltüren auch als Fluchtweg, können Sie mit einem „Not-Auf“-Schalter versehen sein.</p> <p>Dieser muss durch die Bau- oder Brandschutzbehörde im Einzelfall geprüft und abgenommen sein.</p> <p>Ein „Not-Auf“-Schalter</p> <ul style="list-style-type: none"> • muss als „Not-Auf“-Schalter gekennzeichnet sein. Sinnvoll ist, das Rettungszeichen „Rettungsweg“ in seiner unmittelbaren Nähe anzubringen, • muss sich deutlich von dem „Not-Aus“ (siehe Abschnitt 6.4) unterscheiden, • sollte über die Brandmelde- oder Notfallzentrale gesteuert werden, wenn diese den Türbereich einsehen kann, • darf nicht die Schutzeinrichtungen außer Kraft setzen, • sollte als Totmannsteuerung ausgelegt sein. 

Schutzziel	Check
<p>7.7 Verringern der Umlaufgeschwindigkeit der Tür, damit Behinderte, ältere Menschen, Kinder und Personen mit Kinder- oder Einkaufswagen sicher passieren können.</p> 	<p>Nach Betätigung des Tasters muss sich der Türflügel mindestens eine ganze Umdrehung mit reduzierter Geschwindigkeit bewegen.</p> <p>Die reduzierte Geschwindigkeit sollte ungefähr der Hälfte der normalen Geschwindigkeit entsprechen (ca. 0,3 bis 0,4 m/s).</p>  <p>Auf jeder Türseite sollte sich ein gut sichtbarer Taster befinden.</p>

Ist einer der zuvor genannten Checks negativ verlaufen, muss umgehend Kontakt mit dem Hersteller oder einer Fachfirma aufgenommen werden, um die Sicherheitsfunktionen genau zu überprüfen und wiederherzustellen.

Weitergehende Prüfungen können nur von Spezialisten durchgeführt werden, die z.B. Einblick in die komplexen Steuerungsabläufe und -programme haben.

BGI 5043

Ist eine Schutzeinrichtung ausgefallen oder gar nicht vorhanden, sollte die Karusselltür vorläufig stillgelegt werden. Bei den meisten Türanlagen ist eine schnelle Reparatur oder Umrüstung möglich. Aber auch bei älteren Karusselltüren kann die Sicherheit verbessert werden, z.B. durch:

- Begrenzung der Antriebskraft
- Verwendung von groß ausgelegten Gummileisten an den Schließkanten, die als Stoßdämpfer Quetsch-, Stoß- und Scherverletzungen verhindern.

Anhang 1

Informationen und Beratung

- Fachausschuss Bauliche Einrichtungen – FABE,
Berufsgenossenschaft für den Einzelhandel,
Niebuhrstraße 5, 53113 Bonn,
Tel.: +49 (0)228 / 54 06-5871,
Fax: +49 (0)228 / 54 06-5897,
E-Mail: fabe@bge.de,
Internet: www.bge.de/fabe.
- Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA,
Alte Heerstraße 111, 53757 Sankt Augustin,
Tel.: +49 (0)2241 / 231-02,
Fax: +49 (0)2241 / 231-2234,
E-Mail: bgia@hvbg.de,
Internet: www.hvbg.de/bgia.
- Landesanstalt für Arbeitsschutz des Landes Nordrhein-Westfalen – LAfA,
Ulenbergstraße 127-131, 40225 Düsseldorf,
Tel.: +49 (0)211 / 3101-0,
Fax: +49 (0)211 / 3101-1189,
E-Mail: poststelle@lafa.nrw.de,
Internet: www.arbeitsschutz.nrw.de/lafa/.
- Fachverband Türautomation – FTA,
Hochstraße 113-115, 58095 Hagen,
Tel.: +49 (0)2331 / 200 80,
Fax: +49 (0)2331 / 200 40,
E-Mail: info@fta-online.de,
Internet: www.fta-online.de/deu/fta.htm.

Anhang 2

Prüfkörper zur Abschätzung von Quetsch- und Scherkräften an Karusselltüren

A.1 Fertigungsanleitung

Das Material Styrodur® mit der Bezeichnung 2800 C (Styrodurkörper 1) bzw. 3035 CS (Styrodurkörper 3) kann im Fachhandel als Platten mit den Abmessungen 600 x 1250 mm erworben werden. Das Styrodur® Typ 2800 C besitzt als Oberfläche eine thermisch geprägte Rautenstruktur.

Styrodurkörper	Maße (Höhe x Breite) [mm]	Ca. Kraftwerte [N]
1	20 x 65	105
2	2 x Styrodurkörper 1 übereinander gelegt	260
3	60 x 65	350
4	Styrodurkörper 1 und 3 übereinander gelegt	580

Tabelle 1: Abmessungen und Kraftwerte der Styrodurkörper

Mithilfe einer Metallschiene und eines Teppichmessers werden die Styrodurkörper in der benötigten Breite (s. Tabelle 1) von der Platte abgetrennt. Hierbei ist bei Styrodurkörper 1 zu beachten, dass sich das Rautenmuster auf dem Styrodurkörper, wie in Abbildung 1 zu sehen ist, darstellt. Um eine gute Handhabbarkeit zu gewährleisten, sollte die Länge des Styrodurkörpers mindestens 350 mm betragen.

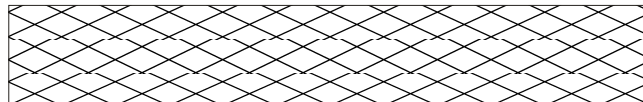


Abbildung 1: Rautenmuster auf dem Prüfkörper

A.2 Anwendung

Der Styrodurkörper wird bei maximalem Drehmoment der Karusselltür, also nicht in der Anlaufphase, im rechten Winkel von Hand an der Gegenschließkante angelegt und ragt somit in die Quetsch-/Scherstelle hinein. Dabei muss der Styrodurkörper so weit in die Gefahrstelle hineingehalten werden, dass er von der sich nähernden Hauptschließkante des Türflügels erfasst werden kann. Damit der Styrodurkörper sich nicht verkantet (siehe Abbildung 2) und sein Hebelarm mittig wirkt, muss der Abstand zwischen Gegenschließkante und der Hand als Widerlager ca. 100 mm betragen. Dies verdeutlichen die Abbildungen 3 und 4.



Abbildung 2: Fehltest! Der Styrodurkörper hat sich zwischen Haupt- und Gegenschließkante verankert.

Kommt es dann zum Bruch des Styrodurkörpers, wurden die in Tabelle 1 genannten Kraftwerte überschritten.



Abbildung 3: Richtige Anwendung, Bruch des Styrodurkörpers. Die Scherkraft des Türflügels ist größer als 105 N.



Abbildung 4: Richtige Anwendung, kein Bruch des Styrodurkörpers.
Die Scherkraft des Türflügels ist kleiner als 105 N.